

Analyzing Factors that Influence Passenger Responses to Car Accidents

Hyo Jeong Choi^{1#}, Hyo Ju Lee², Ho Jung Kim¹⁺, Sang Chul Kim³, Kang Hyun Lee⁴, Hye Sun Kim⁵

¹ Department of Emergency Medicine, Soonchunhyang University, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon, Korea

² Department of Emergency Medical Technology, Gyeongbuk Provincial College, 114 Dollbdaeak-gil, Yecheon-eup, Yecheon gun, Korea

³ Department of Emergency Medicine, Chungbuk University, 776, Isunhwan-ro, seowon-gu, cheongju-si, Korea

⁴ Department of Emergency Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University, 20, Ilsan-ro, Wonju-si, Gangwon-do, Korea

⁵ Department of Social Welfare, Kangwon National University, 346 Hwangjo-gil, Dogye-eup, Samcheok-si, Korea

Abstract

The study aims to analyze factors that influence passengers' responses to traffic accidents, such as their recognition of accidents after they were sent to the emergency room. Among a total of 127 respondents, 41 patients lost consciousness and 86 patients were without loss of sight. No significant difference was found between the two groups on average age ($p = 0.984$) and age distribution ($p = 0.736$). Only 26 people knew the location of their car, and only about 55 people owned the towing company's business cards. 29 people had other families or acquaintances who had the information of their car, but 17 had no idea about their car. There was no difference in average age among the four groups ($p = 0.329$). In conclusion, it is found that traffic accidents could cause anxiety and a high probability of short-term memory loss, particularly for female drivers.

Key words: car accident, memory, cognition

1. 서론

교통사고는 다양한 원인에 의해서 발생하기 때문에 발생당시에 어떠한 대처를 해야 할지에 대한 정해진 매뉴얼을 만들기 매우 어렵다. 과거에 홍콩에서 교통사고를 줄이기 위해 지리적 기법과 분석적 기법을 통한 교통사고 위기대처알고리즘을 개발하여 효과가 있다는 보고가 있었다(Ng, *et. al.*, 2002). 하지만 지역적 특성에 따라서 이러한 방법이 오히려 혼란을 줄 수

도 있고 환자의 외상정도에 따라서 상황대처능력이 떨어지면서 알고리즘 등과 같은 문서적 대처가 제대로 이뤄지지 않을 가능성이 많다. 임상적으로 두부에 외상을 받은 경우에는 외상후 기억상실(Post traumatic amnesia)이라는 병명으로 다양한 양상의 기억장애를 호소하게 되고 이런 경우 현장대처는 현실적으로 불가능한 상태가 되거나 조각기억(Island memory)과 같이 행동적 대처는 가능하더라도 전반적인 기억이 없이 응급실에 내원하는 경우도 많다. 물론 두부에 외상을 받

The 1st author: Hyo Jeong Choi, Tel. +82-32-621-5119, e-mail. emt_chj@naver.com

+ Corresponding author: Ho Jung Kim, Tel. +82-32-621-5119, e-mail. lovelydr@schmc.ac.kr

지 않았어도 경추부의 손상을 입은 일명 ‘whiplash 손상’에서도 기억력 장애를 유발할 수 있는 것으로 알려져 있어서 교통사고 후 현장에 대한 위기대처능력은 기본적으로 기억장애에 대한 평가를 기반으로 만들어질 필요가 있다. 또한 기억력은 보존되어 있더라도 극도의 불안장애 등의 심리적 불안정은 현장상황에 대한 위기대처능력을 떨어뜨리는 중요한 원인이 된다 (Michael Fitzharris, *et. al.*, 2006). 미국 등에서는 교통사고가 발생 시 경찰이 우선 출동하여 구급차 등을 호출하고 차량에 대한 정보제공 등에 대해 따로 환자나 보호자가 챙길 필요 없이 우선적으로 모든 기록을 소유하고 있기 때문에 이러한 기억장애가 있더라도 안정적인 이송과 치료에 집중할 수 있지만 한국의 경우에는 경찰보다는 이송업체나 구급차가 사고 이후 접근하여 환자에 대한 이송과 처치를 대부분 담당하고 있기 때문에 실제 환자가 차량위치파악, 사고현장보존, 보험회사연락 등과 같은 제반 대처까지 감당해야하는 경우가 많다. 이러한 상황에서 불안이나 기억 장애는 매우 심각하게 현장위기대처능력이 떨어질 것으로 예상되고 병원으로 이송 된 후에도 이후에 환자가 대처해야 할 상황들이 여전히 남아있게 된다. 하지만 국내에서 교통사고 후 현장상황에 대한 위기 대처에 관련된 인자 또는 상황들에 대한 연구가 거의 없다. 따라서 저자들은 응급실에 교통사고 후 내원한 한국형교통사고심층조사(Korea in-depth accident study, KIDAS)에 관련된 인체상해조사서 작성대상자들 중에 문진을 통하여 차량파악 등의 현장상황파악과 의속소실 여부 등에 대해 분석하고자 하였다.

II. 연구 방법

2012년 1월 1일에서 2016년 12월 31일까지 교통사고를 통한 증상을 주소 본원 응급실에 내원한 환자를 대상으로 하였다. 인지능력과 언어전달이 가능한 20세 이상의 성인만을 대상으로 하였고 중증환자는 응급실에서 사고현장에 대한 문진이 불가능할 수 있어서 중증외상

척도인 Injury severity scale (ISS) 3점 이하이면서 두 부손상이 있더라도 내원 후 의식이 명료한 환자들을 대상으로 정하였다. 환자에게 자동차안전학회(KASA) 진행하는 한국형교통사고심층조사(Korea in-depth accident study, KIDAS)에 관련된 인체상해조사서를 작성하고 관련내용 중 차량조사에서 차량의 위치 및 기억소실여부 등을 조사하였다. 불안증상은 현장과 병원 내원 시 차이가 발생하여 제외하였다. 차량의 위치는 ‘파악한다’, ‘이송업체 명함만 갖고 있다’, ‘가족 또는 지인이 알고 있다’ 그리고 ‘전혀 모른다’로 구분하여 조사하였다. 기본적인 환자특성과 각 요인들에 대한 분석은 R을 사용하였고 대상군은 참여수와 %로 표시하였고 나이는 Student t-test나 Kruskal wallis test를 사용하였으며 다른 비교군은 Fisher’s exact test를 사용하였다. p 값은 0.05 미만을 의미 있는 것으로 하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자 특성

연구대상자는 총 127명이었고 남자가 52명(40.9%)이었으며 평균나이는 43세였다. 이들 중 피해자는 77명(60.6%)이었고 운전자는 64명(50.4%)이었다. 충돌방향은 전면부(11~1시)가 63명(49.6%)으로 가장 많았고 후면부(5~7시)가 49명(38.6%)으로 두 군이 전체의 약 90%를 차지하였다. 충돌깊이는 1~3단계가 116례(91.3%)로 가장 많았고 4~6단계가 8례(6.3%)였다.

Table 1. Total patients characteristics

Variable	Total (N=127)
Age (year)	43,2 ± 12,3
Age (year)	
20-39	57 (44,9%)
40-59	59 (46,5%)
≥ 60	11 (8,7%)
Sex	
Male	52 (40,9%)
Female	75 (59,1%)

Victim		
Yes	77 (60.6%)	
No	50 (39.4%)	
Driver		
Yes	64 (50.4%)	
No	63 (49.6%)	
Direction		
11, 12, 1	63 (49.6%)	
8, 9, 10	8 (6.3%)	
2, 3, 4	7 (5.5%)	
5, 6, 7	49 (38.6%)	
Depth		
1-3	116 (91.3%)	
4-6	8 (6.3%)	
> 6	3 (2.4%)	

Data was reported as mean±standard deviation for continuous variables and n(%) for categorical variables.

2. 의식소실여부 비교

의식소실이 있는 환자는 41명이었고 소실이 없는 환자는 86명이었다. 이 두 군의 평균나이($p=0.984$)와 나이별 분포($p=0.736$)는 큰 차이가 없었다. 성별로는 여성이 30명(73.2%)으로 남성 11명(26.8%)보다 의식소실이 많았다($p<0.05$). 사고의 방향과 의식소실은 통계적으로 차이가 없었다($p=0.913$). 차량의 위치파악여부는 의식 소실 없는 군에서 위치파악이 26례(30.2%), 이송업체명함보유가 44례(51.2%)로 나타났고 반대로 의식 소실 있는 군에서 위치파악이 0례(0%), 명함보관이 11례(26.8%)에 비해 통계적으로 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). 충돌 깊이 간 비교에서는 두군 모두 1~3단계 충돌이 의식소실군 35례(85.4%), 비의식소실군 81례(94.2%)로 다른 깊이에 비해 많았다($p<0.05$).

Table 2. Comparison of characteristics per LOC

Variable	LOC (+) (N=41)	LOC (-) (N=86)	p-value
Age (year)	43.1 ± 11.1	43.2 ± 12.9	0.984
Age (year)			0.736
20-39	20 (48.8%)	37 (43.0%)	
40-59	17 (41.5%)	42 (48.8%)	
≥ 60	4 (9.8%)	7 (8.1%)	
Sex			0.041
Male	11 (26.8%)	41 (47.7%)	
Female	30 (73.2%)	45 (52.3%)	

Victim			0.889
Yes	24 (58.5%)	53 (61.6%)	
No	17 (41.5%)	33 (38.4%)	
Driver			0.951
Yes	20 (48.8%)	44 (51.2%)	
No	21 (51.2%)	42 (48.8%)	
Direction			0.913
11, 12, 1	20 (48.8%)	43 (50.0%)	
8, 9, 10	3 (7.3%)	5 (5.8%)	
2, 3, 4	3 (7.3%)	4 (4.7%)	
5, 6, 7	15 (36.6%)	34 (39.5%)	
Car position			<0.001
Known	0 (0.0%)	26 (30.2%)	
Have just name card	11 (26.8%)	44 (51.2%)	
Unknown	13 (31.7%)	4 (4.7%)	
Another family known	17 (41.5%)	12 (14.0%)	
Depth			0.036
1-3	35 (85.4%)	81 (94.2%)	
4-6	3 (7.3%)	5 (5.8%)	
> 6	3 (7.3%)	0 (0.0%)	

Data was reported as mean±standard deviation for continuous variables and n(%) for categorical variables.

P-values were calculated by Student's t-test for age and chi-square test or Fisher's exact test for others.

3. 차량위치파악여부에 대한 분석

차량위치를 제대로 파악하고 있는 군은 26명, 이송업체 명함만 가지고 있는 군이 55명, 다른 가족이나 지인이 알고 있는 경우 29명, 그리고 전혀 모르는 경우 17명이었다. 네군 간의 평균연령과 연령별 차이는 없었다($p=0.329$). 성별비교에서는 남성이 파악이 제대로 되는 경우가 18례(69.2%)로 가장 많았고 여성은 가족이나 지인이 아는 경우가 28례(96.6%)로 가장 많았다($p<0.05$). 운전여부에서 위치파악군은 운전자가 18례(69.2%)로 가장 많았고 운전자가 아닌 경우에 전혀 모르는 군이 13례(76.5%)로 가장 많았다($p<0.05$). 피해 여부($p=0.242$)와 충돌깊이($p=0.532$)는 각 군 간 차이가 없었다.

Table 3. Comparison of characteristics according to cognition of car position

Variable	Known (N=26)	Have just namecard (N=55)	Unknown (N=17)	Another family known (N=29)	p-value
Age (year)	42.9 ± 13.3	41.7 ± 12.4	43.6 ± 9.7	45.9 ± 12.8	0.559
Age (year)					0.329
20-39	13 (50.0%)	27 (49.1%)	7 (41.2%)	10 (34.5%)	
40-59	10 (38.5%)	25 (45.5%)	10 (58.8%)	14 (48.3%)	
≥ 60	3 (11.5%)	3 (5.5%)	0 (0.0%)	5 (17.2%)	
Sex					<0.001
Male	18 (69.2%)	31 (56.4%)	2 (11.8%)	1 (3.4%)	
Female	8 (30.8%)	24 (43.6%)	15 (88.2%)	28 (96.6%)	
Victim					0.243
Yes	16 (61.5%)	37 (67.3%)	11 (64.7%)	13 (44.8%)	
No	10 (38.5%)	18 (32.7%)	6 (35.3%)	16 (55.2%)	
Driver					0.034
Yes	18 (69.2%)	28 (50.9%)	4 (23.5%)	14 (48.3%)	
No	8 (30.8%)	27 (49.1%)	13 (76.5%)	15 (51.7%)	
Direction					0.532
11, 12, 1	16 (61.5%)	25 (45.5%)	10 (58.8%)	12 (41.4%)	
8, 9, 10	2 (7.7%)	4 (7.3%)	2 (11.8%)	0 (0.0%)	
2, 3, 4	1 (3.8%)	3 (5.5%)	1 (5.9%)	2 (6.9%)	
5, 6, 7	7 (26.9%)	23 (41.8%)	4 (23.5%)	15 (51.7%)	

Data was reported as mean±standard deviation for continuous variables and n(%) for categorical variables. P-values were calculated by Kruskal-Wallis test for age and chi-square test or Fisher's exact test for others.

IV. 논 의

교통사고에서 충돌 후 발생하는 불안장애는 일어서 있을 수 있으나 불쾌한 증상을 보이는 중등도 단계에서 일어서 있을 수 없는 불안을 보이는 중증단계가 전체 환자의 절반이상을 나타내고 여성이 많은 것으로 보고 되고 있다(Michael Fitzharris, *et. al.*, 2006). 이러한 불안증상은 외상후 스트레스증후군으로 발생할 가능성이 많기 때문에 초기 치료 등의 대처가 매우 중요한 것으로 알려져 있다. 이러한 불안함과 기억장애는 크게 관련성이 없을 것으로 보이지만 기억소실은 미주신경의 조절을 불안증상이 억제시킴으로 인해서 일시적으로 발생할 수 있고 순간적인 집중력 조절능력을 떨어뜨릴 수 있다고 알려져 있다(Spangler, *et. al.*, 2015). 또한 자율신경계에 작용을 하여 결정능력에도 장애를 줄 수 있기 때문에 현실적으로 교통사고를 당할 경우 불안함이 강할수록 기억과 집중 그리고 결정에 대한 대처능력이 현저하게 저하될 수 있다(Ram rez, *et. al.*,

2013; Cocia, *et. al.*, 2012). 본 연구결과에서도 여성이 기억 소실률이 높았다. 그러나 이 연구의 설계는 수술이 필요하지 않은 경증의 외상을 대상으로 하였고 응급실에서 충분히 면담이 가능한 환자만을 대상으로 하였기 때문에 환자들이 호소하는 기억장애는 불안과 연관성이 매우 클 수 있는 것으로 판단되어진다. 이러한 연관성은 집중과 결정에 대한 부분을 사고 난 차량의 위치파악으로 정하여 결과를 확인하였을 때 이러한 여성군에서 실제 차량소재를 모르거나 가족 또는 지인이 아는 경우, 그리고 기억소실이 있는 환자 중에서도 이송업체의 명함이 지갑이나 옷주머니에 넣어 있는 경우가 11명이 있었는데 이는 실제 의식소실이 있을 경우 명함을 지갑에 넣기 힘들고 임의로 옷주머니에 넣어주는 행위도 설명이 선행되지 않는 한 불합이기 때문에 현장에서는 환자가 이러한 설명을 듣거나 의식이 대화 가능한 상태였을 것이라는 추측이 가능하다. 각국에서 시행되고 있는 인체상해조사의 결과에서 외상의 경우 단순한 접촉기전만을 따지는 것 뿐 아니라 차량사고

의 경우 차량간 충돌기전 또는 차량과 사람의 충돌기전과 부위 등이 중증환자의 경우 빠른 진단과 치료에 큰 도움이 된다는 연구결과를 내놓고 있다(Li, *et. al.*, 2017; Matsui, *et. al.*, 2011). 현재 한국에서도 이러한 연구가 시작단계에 있지만 본 연구결과에서처럼 환자의 내원 시 충분한 현장정보를 얻을 수 없는 상황에서는 이러한 연구를 통한 중증외상환자의 처치를 더 어렵게 할 수 있게 된다. 소방을 통한 환자 이송 시에도 현재의 구급대원은 환자의 구조와 이송만을 담당하고 있기 때문에 실제 사고 기전을 알아보기 위해서는 이송업체에 의료진이 전화 등의 추가 방법으로 알아볼 수밖에 없는 실정이다. 하지만 이마저도 이송업체의 사고 기전 등에 대한 의식자체가 매우 미약하고 상업적인 차량의 보관 및 이송에만 집중되고 있기 때문에 외국의 사례와 같이 경찰과 같은 국가 조직을 통해 모든 사고에 대한 현장을 총괄할 수 있는 지휘체계가 마련되든지 현재까지 경찰보다 더 적극적인 활동을 보이고 있는 소방의 구급대원을 통한 자료 수집안을 확립할 필요가 있어 보인다.

본연구의 제한점으로는 환자의 구성을 경증환자만으로 국한시켰다는 것이다. 하지만 중증환자까지 포함시켰을 경우 자료수집이 더 어려웠을 것으로 판단되고 이로 인한 자료의 누락을 피할 수 없었을 것으로 판단된다. 그리고 경증환자만을 위한 자료임에도 불구하고 실제 사고생리학적인 타연구와의 일치성이 확인되었기 때문에 결론을 도출하는데 문제는 없었다.

본 연구결과를 바탕으로 한 결론은 교통사고에서 의식소실이 없는 경우에도 30%만 차량의 소재를 파악하고 있고 여성이 의식소실이 많았으며 여성의 대부분은 본인보다 지인이나 가족이 소재를 파악하는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 및 국토교통과학기술진흥원의 연구비지원(16PTSI-C054118-08)으로 수행된 연구입니다.

This research was supported by the Korea Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. It was also supported by the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement(Project No.: 16PTSI-C054118-08).

References

- Cocia, I. R., L. C. Uscatescu, and A. S. Rusu. 2012. Attention bias to Threat in Anxiety-prone Individuals: Evidence from Disengagement, but not Engagement bias Using Cardial Vagal Tone. *J. Psychophysiol.* 26: 74-82.
- Duschek, S., J. Wörsching, G. A. Reyes del Paso. 2013. Interactions between Autonomic Cardiovascular Regulation and Cortical Activity: A CNV Study. *Psychophysiology.* 50: 388-397.
- Heron, Delaney M., J. Kenardy, E. Charlton, and Y. Matsuoka. 2013. A Systematic Review of Predictors of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) for Adult Road Traffic Crash Survivors. *Injury.* 44: 1413-1422.
- Li, G., M. Lyons, B. Wang, J. Yang, D. Otte, and C. Simms. 2017. The Influence of Passenger Car Front Shape on Pedestrian Injury Risk Observed from German in-depth Accident Data. *Accid. Anal. Prev.* 101: 11-21.
- Matsui, Y., M. Hitosugi, and K. Mizuno. 2011. Severity of Vehicle Bumper Location in Vehicle-to-pedestrian Impact Accidents. *Forensic. Sci. Int.* 212: 205-209.
- Michael, Fitzharris, Brian Fildes, and Judith Charlton. 2006. Anxiety, Acute and Post-Traumatic Stress Symptoms Following Involvement in Traffic Crashes. *Annu. Proc. Assoc. Adv. Automot. Med.* 50: 297-315.
- Ng, K. S., W. T. Hung, and W. G. Wong. 2002. An Algorithm for Assessing the Risk of Traffic Accident. *J. Safety Res.* 33: 387-410.
- Ramírez, E., A. R. Ortega, and G. A. Reyes Del Paso. 2015. Anxiety, Attention, and Decision Making: The Moderating Role of Heart Rate Variability. *Int. J. Psychophysiol.* 98: 490-496.
- Schmand, B. J. Lindeboom, S. Schagen, R. Heijt, T. Koene, and H. L. Hamburger. 1998. Cognitive Complaints in Patients

- after Whiplash Injury: The Impact of Malingering. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 64(3): 339-343.
- Sethi, N. K and M. V. Spiers. 2016. The Head Trauma Amnesia Cure: The Making of a Medical Myth. *Neurology.* 87: 2283-2284.
- Spangler, D. P. and B. H. Friedman. 2017. A Little Goes a Long Way: Low Working Memory Load Is Associated with Optimal Distractor Inhibition and Increased Vagal Control under Anxiety. *Front. Hum. Neurosci.* 11: 43.

Received: Aug. 7, 2017 / Revised: Sep. 18, 2017 / Accepted: Sep. 20, 2017

교통사고 후 탑승자의 위기대처행동에 미치는 영향분석

국문초록 본 연구는 교통사고 후 응급실에 내원한 탑승자의 사고상황에 대한 인지 등의 판단력여부 등에 영향을 주는 인자들에 대한 분석을 목적으로 연구되고 한국형교통사고심층조사(Korea in-depth accident study, KIDAS)에 관련된 인체상해조사서를 바탕으로 조사하였다. 연구대상자는 총 127명이었고 남자가 52명(40.9%)이었으며 평균나이는 43세였다. 이들 중 피해자는 77명(60.6%)이었고 운전자는 64명(50.4%)이었다. 의식소실이 있는 환자는 41명이었고 소실이 없는 환자는 86명이었다. 이 두 군의 평균 나이($p=0.984$)와 나이별 분포($p=0.736$)는 큰 차이가 없었다. 차량위치를 제대로 파악하고 있는 군은 26명, 이송업체 명함만 가지고 있는 군이 55명, 다른 가족이나 지인이 알고 있는 경우 29명 그리고 전혀 모르는 경우 17명이었다. 네 군 간의 평균연령과 연령별 차이는 없었다($p=0.329$). 결론적으로 교통사고는 불안을 유발할 수 있고 이로 인한 단기 기억소실 발생가능성이 높으며 많은 여성 운전자가 이에 해당될 수 있다. 이로 인해 이차적으로 차량소재 파악과 같은 현장에서의 위기 해결을 위한 집중과 결정력 장애를 유발할 가능성이 크다.

주제어 : 자동차 사고, 기억, 인지

Profiles **Hyo Jeong Choi** : She received M.A. from Soonchunhyang University. Currently, she is a emergency medical trainee of Soonchunhyang University, Bucheon hospital. Her interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medical System, Paramedicine, Emergency Medicine(emt_chj@naver.com).

Hyo Ju Lee : She completed her doctorate from Soonchunghyang University, in Korea. She is working as an assistant professor in Gyeongbuk Provincial College. Her interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medical System, Paramedicine and Electrocardiogram(hjojs85@nate.com).

Ho Jung Kim : He granted Ph.D. from Yonsei University, in Korea. He is working as an associate professor in Soonchunhyang University Hospital. His interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medicine, Resuscitaoin, Geriatrics and Sports Medicine(lovelydr@schmc.ac.kr).

Sang Chul Kim : He completed her doctorate from Yonsei university graduate school, in Korea. He is working as an assistant professor in Chungbuk University(ooiarahan@nate.com).

Kang Hyun Lee : He completed her doctorate from Yonsei university graduate school, in Korea. He is working as at professor in Wonju College of Medicine, Yonsei University(ed119@yonsei.ac.kr).

Hye Sun Kim : She received Ph.D. in Social Welfare from Ewha Womans University in 2004. She is a director in Addiction & Trauma Recovery Institute and a professor in Department of Social Welfare in Kangwon National University. Her main research area is addiction, trauma, clinical social welfare practice, family therapy(welcom-kim@kangwon.ac.kr).